

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-118613

(43)Date of publication of application : 30.05.1987

(51)Int.Cl.

H01Q 19/00  
H01Q 13/02

(21)Application number : 60-259228

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.11.1985

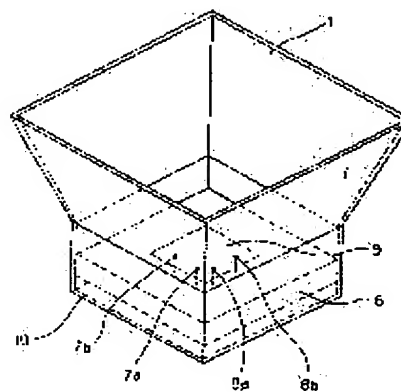
(72)Inventor : ITANAMI TAKAO  
NOGUCHI TATSUHIRO  
HARUYAMA TETSUO

## (54) CIRCULARLY POLARIZED WAVE HORN ANTENNA

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain the miniaturization and light weight of a circularly polarized wave horn antenna by using a microstrip antenna as an exciting element.

**CONSTITUTION:** The 1st feeding points A7a and B7b as the 1st feeder are provided symmetrically to the center line passing through the center point of a microstrip patch 9 at an equal interval, and the 2nd feeding points A8a and B8b are provided symmetrically at an equal interval to the center line passing through the center point as the 2nd feeder in a direction at a right angle to the 1st feeder and said center point. Then the microstrip antenna is excited by feeding a power with a prescribed condition to the feeding points 7a, 7b, 8a and 8b from a hybrid circuit 10. Thus, the constitution is simplified and miniaturization and light weight are applied to make the antenna very suitable for the circularly polarized wave antenna mounted on an artificial satellite.



BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-118613

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 Q 19/00  
13/02

識別記号

庁内整理番号

7402-5J  
7741-5J

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 円偏波ホーンアンテナ

⑮ 特 願 昭60-259228

⑯ 出 願 昭60(1985)11月19日

⑰ 発 明 者 板 波 隆 雄 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社通信網  
第二研究所内  
⑱ 発 明 者 野 口 龍 宏 鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内  
⑲ 発 明 者 春 山 鉄 男 鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内  
⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号  
㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

円偏波ホーンアンテナ

2. 特許請求の範囲

(1) 電磁ホーンを用いて、円偏波の電磁波を空間に放射するホーンアンテナにおいて、上記電磁ホーンとして円形、正方形あるいは正六角形の開口部を持ち、上記電磁ホーンの基部に円偏波にて動作するマイクロストリップアンテナを設け、上記円偏波を得るために、上記マイクロストリップアンテナの中心線に対して互いに対称、かつ中心から等距離の位置に設けた2つの給電点を有する第1の給電部、上記第1の給電部と同等の条件を有する位置に2つの給電点を有する第2の給電部を構成し、また上記第1の給電部及び第2の給電部と上記マイクロストリップアンテナの中心点とを結んだ線が互いに直角になるように設定したことを特徴とする円偏波ホーンアンテナ。

(2) 上記第1の給電部の2つの給電点へ供給する電力は互いに等振幅、逆位相の電力であり、ま

た、上記第2の給電部の2つの給電点へ供給する電力も互いに等振幅、逆位相の電力である特許請求の範囲第(1)項記載の円偏波ホーンアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は円偏波の電磁波を放射するホーンアンテナの改良に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、電磁波を円偏波で空間に放射するアンテナとしては、円偏波発生器を導波管回路等で構成し、これに電磁ホーンを接続した円偏波ホーンアンテナが一般によく使用されている。

第4図は従来の円偏波ホーンアンテナを示した図であり、(1)は電磁ホーン、(2)は円偏波発生器、(3)は円形・矩形導波管変換器、(4)は同軸導波管変換器、(5)は同軸コネクタである。同軸コネクタ(5)から入力したRF電力は、同軸・導波管変換器(4)で電磁界姿態をTE<sub>10</sub>に変換し、矩形導波管内を伝搬する。更に円形・矩形導波管変換器(3)により、電磁界姿態をTE<sub>11</sub>に変換して円形導波管内を伝

搬し、更に円偏波発生器(2)を通過することにより円偏波が生じ、電磁ホーン(1)から空間に円偏波で放射される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の円偏波発生器(2)を用いる方式では、円偏波発生器(2)の他に円形・矩形導波管変換器(3)及び同軸導波管変換器(4)が構成上必要となり、形状・寸法が大となると共に重量が大となる欠点があった。特に比較的周波数の低いマイクロ波帯では、寸法及び重量が大となり製作が困難であつた。

このため、人工衛星に搭載するマイクロ波アンテナへの適用等小型化及び軽量化が要求される場合には、使用できない問題があつた。

この発明は、上記の欠点を除くためになされたもので、小型化及び軽量化できるとともに、電気性能上、従来のものと同等の性能を有する円偏波ホーンアンテナを得ることを目的とする。

〔問題点を解決する手段〕

この発明に係る円偏波ホーンアンテナは、円偏波励振部にマイクロストリップアンテナを用い、

第1図はこの発明の一実施例を示す図であり、第2図は第1図の断面を示す図である。図において、(1)は電磁ホーン、(5)は同軸コネクタ、(6)は誘電体基板であり、その厚さを増したり、誘電率を低くする等の手段がなされ、アンテナ特性は適宜に広帯域化されている。(7a)(7b)は第1の給電点A及びB、(8a)(8b)は第2の給電点A及びB、(9)はマイクロストリップパッチであり、第1の給電部として、第1の給電点A(7a)と第1の給電点B(7b)が、上記マイクロストリップパッチ(9)の中心点を通る中心線に対し、等間隔で互いに対称に設けられており、上記第1の給電部と上記中心点に対して直角方向に、第2の給電部として、第2の給電点A(8a)と第2の給電点B(8b)が上記中心点を通る中心線に対し等間隔で互いに対称に設けられている。(10)はハイブリッド回路であり、上記給電点(7a)(7b)(8a)(8b)に対して所定の条件の電力を給電することにより、マイクロストリップアンテナを励振する装置である。

次に、上記のように構成された円偏波ホーンア

ンテナの動作について説明する。上記円偏波を得るために必要とする2つの給電点を有する第1の給電部及び上記第1の給電部とアンテナ中心に対して直角方向に2つの給電点を有する第2の給電部を設けて、上記第1の給電部と第2の給電部の各々2つの給電点へ等振幅、逆位相の電力を給電するように構成し、更に放射部に $\frac{1}{2}$ 波長以上の長さを有する電磁ホーンを設けたものである。

〔作用〕

この発明においては、励振素子にマイクロストリップアンテナを用いたことにより、円偏波ホーンアンテナを小型化及び軽量化できる。更に広帯域化を計る際、マイクロストリップアンテナの基板の厚みを増したり、誘電体の誘電率を低くすることにより、発生する不要高次モードを給電点の位置と数及び給電する電力のみを制御することにより抑圧できるため、安定した円偏波を得ることができる。

〔発明の実施例〕

以下、この発明を図によつて説明する。

ンテナの動作について説明する。

同軸コネクタ(5)から入力したRF電力はハイブリッド回路(10)により所望の位相差をもつ電力に4分配され、第1の給電点(7a)(7b)及び第2の給電点(8a)(8b)に給電される。この時、上記第1の給電点(7a)(7b)により励振される最低次モードの合成電界と第2の給電点(8a)(8b)により励振される最低次モードの合成電界が等振幅で90°の位相差をもつように給電すれば、マイクロストリップアンテナにより円偏波を得られるのは周知の通りである。上記のようにマイクロストリップアンテナにより励振された円偏波の電磁波は電磁ホーン(1)を導波管モードで伝搬し、空間へ放射される。

さて、上記マイクロストリップアンテナを所望のモードとして最低次モードで動作させようとした場合、最も影響力の大きい不要高次モードは第2高次モードであり、特に、広帯域化のため誘電体基板(6)の厚さを増す等の手段を施した場合、高次モードの発生量は増し、軸比劣化及び放射パターンの非対称性に与える影響は無視できなくなる。

以下、第3図により、上記高次モードの抑制原理を説明する。

いま、第1の給電点A(7a)により給電した場合、マイクロストリップパッチ(9)には、第3図(a)に示す表面電流分布 $I_1$ を有する最低次モードが励振される。また、第1の給電点A(7a)はマイクロストリップパッチ(9)の中心点 $\bar{0}$ を通る中心線上から偏移しているため第3図(a)に示す表面電流分布 $I_2$ を有する最低次モードも同時に励振される。この時、この最低次モードに最も影響力の大きい不要高次モードとして、第3図(b)に示す表面電流分布 $I$ を有する第2次高次モードが発生する。

次に、上記第1の給電点A(7a)と中心点 $\bar{0}$ を通る中心線に対して等間隔で互いに対称となる位置に第1の給電点B(7b)を設け、しかも第1の給電点B(7b)の給電条件を上記第1の給電点A(7a)の給電条件と等振幅、逆位相とした場合、上記最低次モードおよび第2次高次モードでの表面電流分布は第3図(c)及び(d)に示すようになる。

この時、第1の給電部による表面電流分布は、

等の場合にも適用でき、更に、テーパ形状等は限定されるものではない。また、マイクロストリップパッチの形状も正方形に限定されるものではない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明に係る円偏波アンテナによれば、従来の円偏波発生器及び同軸導波管変換器等を用いたものに比べ構成が単純化され、小型化、軽量化が図れるため人工衛星搭載用の円偏波アンテナとして極めて有用である。特に反射鏡の焦点付近に一次放射器を多数並べて構成するマルチビームアンテナ等に適用した場合、軽量化できること、及び良好な電気特性の円偏波を容易に得ることができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す図、第2図は第1図の断面を示す図、第3図はマイクロストリップアンテナの動作原理を示す図、第4図は従来の円偏波アンテナを示した図である。

図中、(1)は電磁ホーン、(2)は円偏波発生器、(3)

上記第1の給電点A(7a)及び第1の給電点B(7b)による各表面電流分布のベクトル和となるから、最低次モードでは、第3図(c)に示すように $I_1$ 成分は打消し合い、 $I_2$ 方向成分のみの表面電流分布となる。また、第2次高次モードでは互いに打消し合い、原理的に完全に発生することなく、最低次モードのみが大きく励振されることになる。

上記の動作原理は、第2の給電部に対しても同様に成立する。従つて、例えば、上記第2の給電点A(8a)に対しては位相 $0^\circ$ 、第2の給電点B(8b)に対しては位相 $-180^\circ$ 、第1の給電点B(7b)に対しては位相 $-90^\circ$ 、第1の給電点A(7a)に対しては位相 $-270^\circ$ で、互いに等振幅の電力を供給すれば所望の最低次モードのみの円偏波を励振することができる。

上記の条件は右旋円偏波に対するものであるが、左旋円偏波にする場合は、位相量の正負を逆にすればよい。

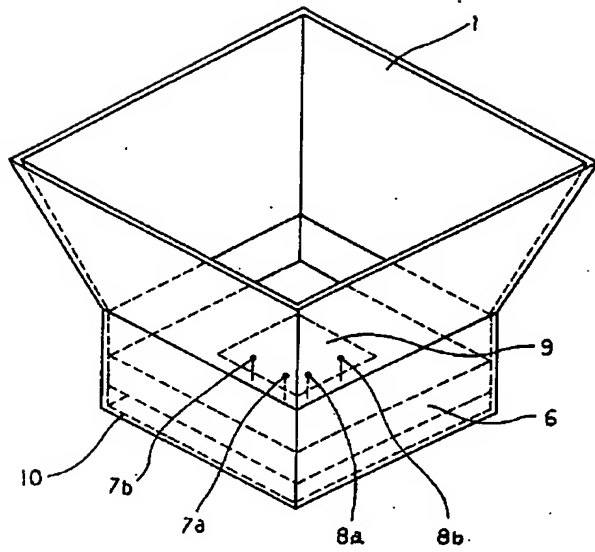
なお、この発明に係る実施例では、電磁ホーンとして正方形のものを示したが、円形、正六角形

は円形・矩形導波管変換器、(4)は同軸導波管変換器、(5)は同軸コネクタ、(6)は誘電体基板、(7a)(7b)及び(8a)(8b)は給電点、(9)はマイクロストリップパッチ、(10)はハイブリッド回路である。

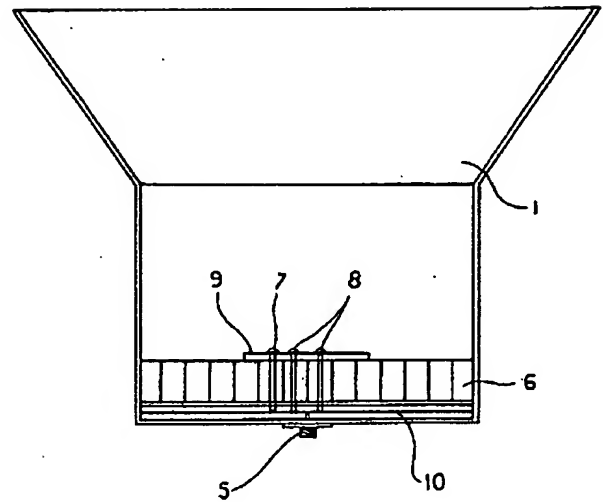
なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 施

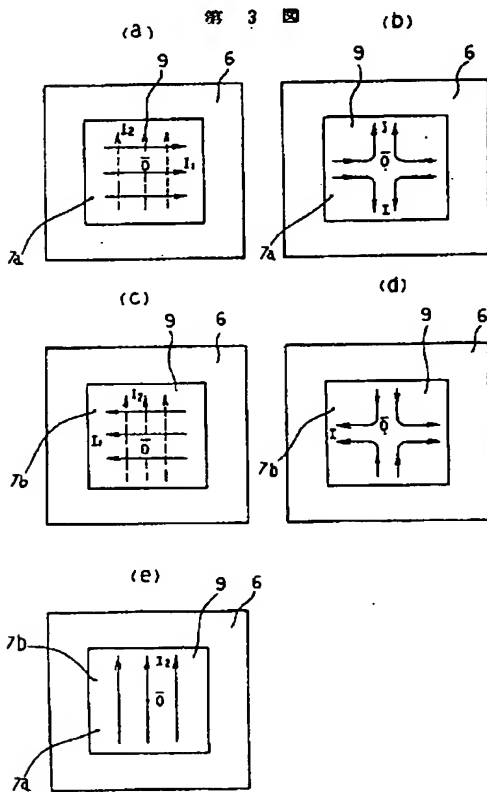
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

